BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 42 — N° 5, 1970 (1971), pp. 1054-1062.

ÉTUDE DES MYGALES
II. Premiers résultats sur la biologie et le métabolisme respiratoire de différentes espèces tropicales en captivité *

Par L. DRESCO-DEROUET

Les Mygalomorphes constituent un groupe à part parmi les Araignées. Ils ont pour caractéristiques principales d'avoir les crochets des chélicères dirigés suivant l'axe du corps et de posséder quatre poumons. Ces Araignées sont difficiles à déterminer, les caractères fournis par les organes génitaux ne permettant guère de distinguer les espèces : les femelles n'ont pas d'épigyne différencié et les mâles ont un bulbe génital peu compliqué et de type uniforme.

Les travaux publiés sur la biologie des Mygales exotiques sont relativement peu importants, ils ne mentionnent guère que des faits isolés observés sur des individus maintenus plus ou moins longtemps en captivité (Bonnet, 1930, 1940, et Bibliographia, 1958).

Buchli (1961, 1962, 1965, 1968) a publié avec précision des observations faites dans la nature et en captivité sur des Mygales maçonnes, d'espèces méditerranéennes (France et Espagne).

En juin 1964, ayant reçu au laboratoire deux Mygales provenant d'un régime de bananes, nous avons commencé l'étude de cet intéressant sous-ordre d'Araignées.

Matériel

Nous avons disposé de 38 animaux vivants d'origines diverses : Guadeloupe (1), Amérique du Sud (5), Afrique centrale (23), Asie, Cambodge (9) [1]. Treize de ces Mygales actuellement adultes sont encore vivantes au 30 avril 1970. L'une d'elles, *Avicularia avicularia* (L.), originaire de la région de Cayenne (Guyane française), reçue avec son cocon en novembre 1967, a permis d'obtenir le développement complet de cette espèce au laboratoire (Dresco-Derouet, 1970). La deuxième génération est en élevage.

En attendant la détermination complète de ce matériel, dont l'étude systématique est confiée à E. Dresco (travaux en cours), les Mygales non encore déterminées sont désignées par leur lieu d'origine.

* Première note *in* : *C. R. Acad. Sci., Paris*, 1970, **270**, pp. 2299-2301.

1. Nous remercions vivement MM. Pujol et Boulard, de l'IRAT, Boukoko, République Centrafricaine, M. Adam, de l'ORSTOM, Brazzaville, Congo, et M. Boutin, Faculté des Sciences, Pnom-Penh, Cambodge, qui nous ont fait parvenir des Mygales.

Habitat et comportement au laboratoire

Chaque animal est isolé dans un terrarium de 35 × 18 × 22 cm, dont les parois verticales sont en verre. Une moitié contient une épaisseur de terreau avec des fragments d'écorces et des branchages, tandis que dans l'autre moitié, le fond est seulement recouvert d'une couche de sable sur laquelle repose un bac plein d'eau et un récipient empli de mousses saturées. L'humidité est ainsi maintenue élevée (environ 90 % d'humidité relative). Les terrariums sont enfermés dans une armoire dont la température peut varier de 16 à 25°C.

Nos Mygales sont nourries avec des criquets ou des grillons élevés au laboratoire ; les plus gros individus reçoivent parfois des petites souris ou des grenouilles, de préférence anesthésiées, ceci pour éviter que, étant donné l'exiguïté de la cage, ces proies, en sautant, ne retombent sur la Mygale dressée et lui cassent une patte, ce qui est arrivé une fois. Quelques individus acceptent des morceaux de beefsteack ou de foie très saignants, à eondition qu'ils soient agités devant eux jusqu'à ee qu'ils y aient enfoncé leurs chélicères. Tous les aliments sont broyés et le suc en est extrait ; le résidu de cette nutrition est transporté hors de l'endroit où se tient l'Araignée et, pour l'espèce de Guadeloupe, toujours dans le bac d'eau.

Les animaux organisent leur habitat de manière différente selon l'espèce à laquelle ils appartiennent. Les Araignées originaires de Boukoko (centre Afrique) creusent un terrier dont la profondeur est probablement limitée par l'épaisseur de terreau mis à leur disposition. L'entrée est obstruée par un fin réseau de soie bleutée qui recouvre également plus ou moins les parois. L'espèce de Guadeloupe ne creuse aucun terrier, elle profite des anfractuosités dont elle dispose et ne tisse pas de toile. Deux individus, l'un d'Afrique (localité inconnue), l'autre de Cayenne (Guyane), tissent une sorte de hamac qui est particulièrement solide et de texture serrée ; au moment de la mue, ils l'accrochent entre les branchages ou contre la paroi verticale du terrarium, paroi sur laquelle ils se déplacent facilement. Deux individus du Brésil grimpent au sommet des branches et se logent dans les anfractuosités formées ; ils ne tissent que des fils lâchement entrelacés. Les animaux de Skouni (Cambodge) se fabriquent une niche en soie dans un terrier qu'ils ont au préalable creusé, ou bien sous une écorce, ou entre le bac à eau et la paroi.

Quelle que soit l'espèce eonsidérée, il existe dans le comportement des différences individuelles parfois assez grandes. De plus, l'animal, dérangé, peut modifier totalement son eomportement.

Les Mygales étudiées se tiennent en général tout le jour dans leur repaire et sortent la nuit pour chasser et aussi pour remanier leur habitat. Parfois, dans la journée, on les trouve immobiles à l'extérieur, sur le sol ou sur les branches, suivant l'espèce. Les individus de Boukoko se tiennent souvent sur la mousse humide ou même dans leur bac d'eau ; cette espèce, très sensible à la sécheresse (en août 1969, trois individus sont morts par suite d'une dessication partielle de leur terrarium), accepte très volontiers la douche et se réfugie souvent dans l'eau où elle peut rester entièrement immergée plus d'un quart d'heure. Nos Mygales provenant d'Amérique ne sont pas agressives ; certaines ont un réflexe de défense qui consiste à se gratter le dessus de l'abdomen, à l'avant des filières, avec la dernière paire de pattes, ce qui projette des poils urticants. Les espèces

de Boukoko et de Skouni sont au contraire très agressives : elles se dressent sur les pattes postérieures, céphalothorax à la verticale, chélicères prêtes à frapper. Les animaux de Boukoko dressés en position d'attaque stridulent ; cette stridulation est parfaitement audible. L'appareil stridulatoire, que nous avons pu observer sur des sujets morts, est composé de deux parties : la hanche de la patte-mâchoire porte des épines fortes et la partie correspondante sur la patte 1 porte des tiges vibrantes ; c'est le frottement des deux hanches qui produit la stridulation.

Mues

Les Mygales muent régulièrement en captivité. Elles cessent de s'alimenter huit ou quinze jours avant la mue, qui s'effectue l'animal couché sur le dos. Cette position est prise 24 ou 48 heures avant l'exuviation qui, parfois, ne parvient pas à son terme. L'animal meurt au cours de l'extraction de son ancienne peau ou pendant la courte période de durcissement du nouvel épiderme. La durée de l'intermue à un stade donné varie avec les espèces et avec les conditions extérieures : température, humidité, abondance de la nourriture ; elle s'allonge progressivement au cours de la croissance.

Dans le tableau I nous donnons la liste des mues ainsi que le poids moyen durant la période d'intermue pour quatre individus d'origine différente : (A) Afrique, localité inconnue ; (B) Boukoko, centre Afrique ; (C) Guadeloupe ; (D) Équateur.

A la mue, les Mygales régénèrent parfaitement une patte complète, tout au moins tant que leur croissance n'est pas achevée. Les femelles, arrivées à l'état adulte, effectuent encore au moins deux ou trois mues espacées de 11 à 13 mois. Un individu de Boukoko, reconnu mâle à la mue du 18-IX-1967, fait une nouvelle mue le 30-VII-1968, mais sans régénérer le palpe perdu le 1-III-1968 lors d'une bataille avec une femelle. Ce mâle et une femelle placés dans la même cage le 9-XI-1967 demeurent éloignés jusqu'au 2-II-1968 ; à cette date, les deux animaux sont face à face, pattes se touchant, la femelle dans son terrier, le mâle à l'entrée ; cette position se renouvelle les 13 et 28 février. Les 27 et 28 février, ils sont tous les deux dans le terrier, le mâle au-dessus de la femelle ; le lendemain matin, ils sont hors du terrier, la femelle a perdu deux pattes et une patte-mâchoire, elle meurt quelques heures après ; le mâle a perdu un palpe. Il n'est pas possible d'affirmer la réalisation de l'accouplement. Une femelle de l'espèce de Boukoko qui avait mué le 30-VII-1968 pond un cocon le 26-III-1969 sans fécondation préalable. Elle le transporte dans les chélicères lorsqu'elle est dérangée. Le 8-IV-1969 elle a mangé son cocon dont il ne subsiste qu'un débris de soie.

Métabolisme respiratoire

Technique

L'intensité respiratoire (I.R.) a été mesurée selon deux techniques différentes.

La méthode eudiométique donne la valeur moyenne d'I.R. pour une période donnée, ainsi que le quotient respiratoire (Q.R.). L'animal est enfermé dans un

Tableau I

Date de réception de l'animal Mesures en mm	Date des mues	Durée de l'intermue en mois	Poids moyen dans l'intermue en g
(A) avril 1964 céphalothorax : L : 19, l : 18 abdomen : L : 22, l : 19	07.V.64 VIII.64 25.I.65 05.II.66 06.II.67 13.IV.68 01.IX.69	3 5 12 [1] 12 14 [2] 17	7,19 8,55 8,95 11,65 11,95 11,47 9,61
(B) septembre 1964 céphalothorax : L : 29, l : 25 abdomen : L : 40, l : 30	22.II.65 20.IX.65 05.IX.66 19.III.67 [3] 29.VIII.67 30.VII.68 VIII.69	7 11 1/2 6 1/2 5 11 13	19,74 20,83 22,92 25,68 24,98 29,28 35,48
(C) avril 1964 céphalothorax : L : 30, l : 31 abdomen : L : 46, l : 37	30.VIII.64 01.I.65 09.V.65 11.XI.65 16.XII.66 05.I.68 29.I.69	4 4 6 13 13 12 1/2	18,84 21,60 34,08 46,81 50,59 55,22
(D) juin 1964 céphalothorax : L : 25, l : 23 abdomen : L : 25, l : 20	25.IX.64 ♂ mort avril 67	sans autre mue	23,25

1. Le 08.VII.1965 : ponte d'un cocon qui disparaît en août (période des vacances).
2. Le 09.V.1967 : ponte d'un cocon qui avorte en novembre.
3. A cette mue, régénération d'une patte.
L : longueur ; l : largeur.

récipient hermétiquement clos dont le volume est choisi en fonction de la taille de l'animal et de la durée de l'expérience ; un échantillon d'air prélevé au début et à la fin de l'expérience est analysé à l'eudiomètre de Fry (1949).

La méthode manométrique permet de suivre l'évolution de la consommation d'oxygène pendant un temps déterminé. L'animal est placé dans l'une des deux chambres d'un respiromètre différentiel métallique de type à pression constante, la diminution de volume est notée toutes les minutes ou toutes les 5 ou 10 minutes pendant une ou plusieurs heures. Toutes les mesures ont été faites à une température comprise entre 20° et 23°. L'I.R. est exprimée en mm^3 de gaz (dans les conditions standard de température et de pression) par heure et par gramme de poids frais.

Résultats

Le tableau II renferme la moyenne des résultats obtenus chez les adultes.

Tableau II. Intensité respiratoire (I.R.) de différentes espèces de Mygales.

Espèce (origine)	poids moyen (g)	nombre de mesures	I. R. (moyenne) (o_2mm^3 g.h.) ± erreur standard	Q. R. (moyenne)
Équateur (♂)............	21,23	7	33,3 ± 3,17	0,80
Guadeloupe	36,69	8	21,7 ± 5,15	0,65
Afrique (x)	10,60	10	43,2 ± 4,43	0,91
Brésil....................	23,05	12	32,6 ± 5,85	0,81
Brazzaville (Afrique)......	13,31	10	36,5 ± 2,77	0,70
Cambodge...............	5,31	9	40,1 ± 1,62	0,63
Boukoko (centre Afrique).	28,13	19	35 ± 3,01	0,77

Le taux de la consommation d'oxygène varie avec le poids de l'animal ; les Mygales de petite taille respirent plus que les grosses. Cette relation existe entre les six espèces étudiées (coefficient de corrélation 0,88) et à l'intérieur d'une espèce (coefficient de corrélation 0,77 pour l'espèce de Boukoko). Les droites de régression, calculées d'après les logarithmes de l'I.R. et des poids sont représentées figure 1.

L'I.R. varie au cours des 24 heures, elle est plus élevée en fin de journée et dans le courant de la nuit (fig. 2). La figure 3 montre que la respiration se fait à certaines périodes par séries de pulsations de fréquence et d'amplitude très variables ; les valeurs les plus élevées de ces pulsations peuvent atteindre, chez certaines espèces, plus ou moins 60 % de la valeur moyenne de la consommation d'oxygène pendant la période considérée. Entre ces pics d'I.R. se situent des pulsations d'amplitude et de fréquence beaucoup plus faibles.

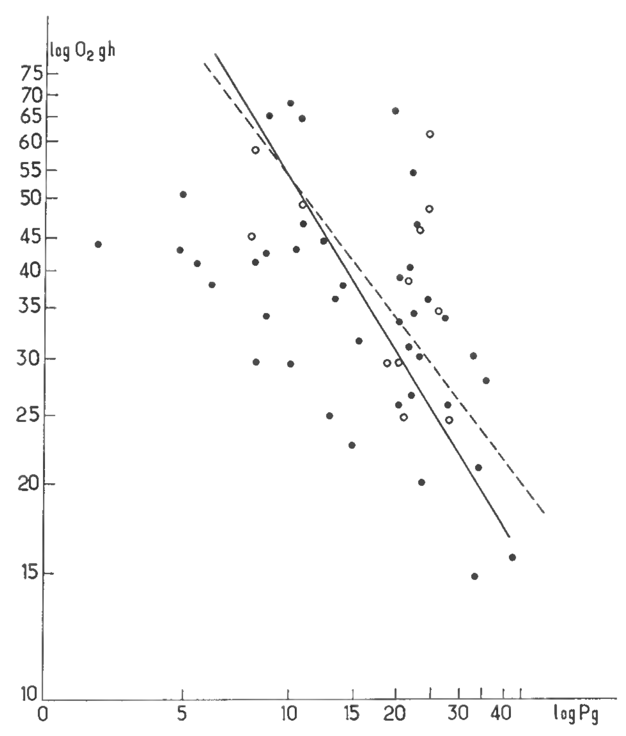


FIG. 1. — La formule de régression pour l'ensemble des espèces (*traits pleins*) est : log 0_2 = 2,56427 — 0,81 log P (forme exponentielle : 0_2 = 366 P-0,81). La formule de régression pour l'espèce de Boukoko (*traits interrompus*) : log 0_2 = 3,04021 — 1,06 log P (soit : 0_2 = 1097 P-1,06).

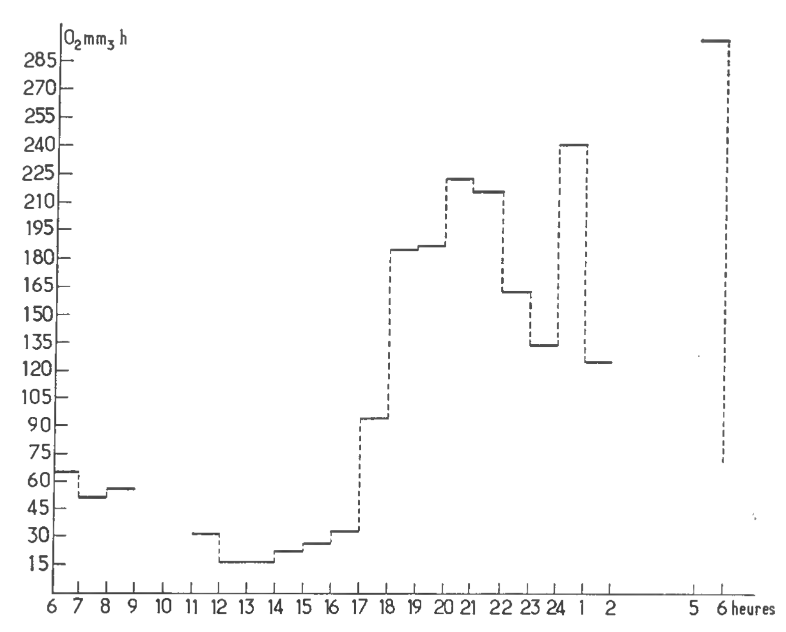


FIG. 2. — Chaque plateau représente la moyenne de la consommation d'0_2 pendant l'heure, pour un individu de l'espèce de Boukoko.

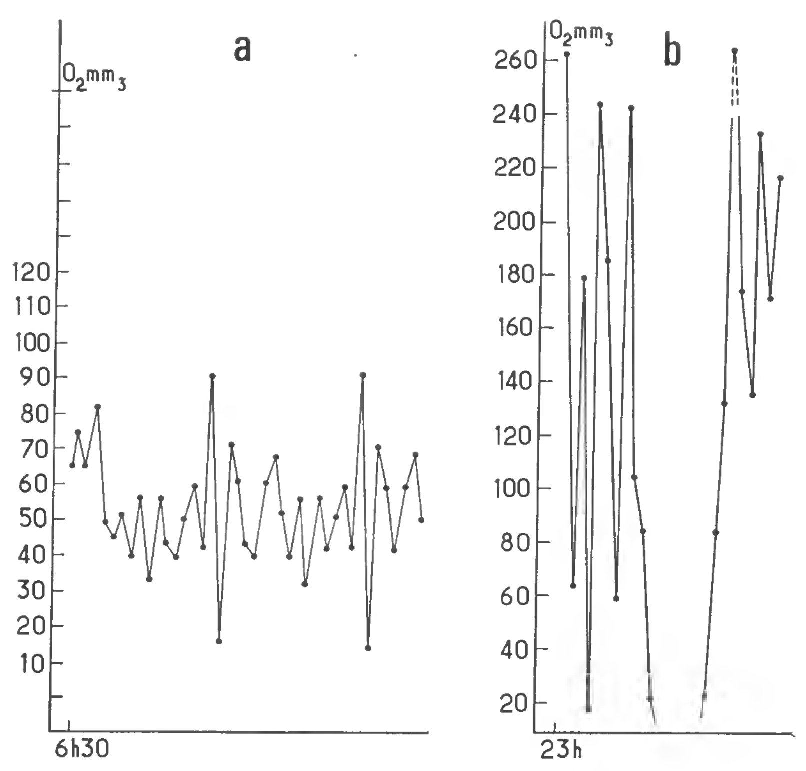


Fig. 3. — Consommation d'O_2 mesurée de minute en minute. Pendant 40 mn à partir de 6 h 30 et pendant 25 mn à partir de 23 h, pour un individu de l'espèce de Boukoko.

Discussion

L'I.R. moyenne des espèces de Mygales étudiées (35 mm^3 gh) est faible comparée à celle de diverses espèces d'Araignées : *Pisaura mirabilis* Cl., 278 mm^3 gh ; *Amaurobius ferox* (Wlck.), 156 ; *Teutana grossa* C.K., 235 ; *Araneus diadematus* Cl., 332 (mesures personnelles et Anderson, 1970).

Il ne semble pas que la différence de poids suffise à justifier ces différences d'I.R. ; tout au moins la même droite de régression ne convient pas à l'ensemble des Araignées. Le coefficient de régression interspécifique est plus élevé que le coefficient intraspécifique (espèce de Boukoko), ce qui peut s'expliquer par le fait que, dans le cas des individus de la même espèce qui sont à des stades différents de leur croissance, des facteurs d'ordre physiologique interviennent dans les variations d'I.R.

Les variations plus ou moins rythmiques de la consommation d'oxygène que l'on observe chez les Mygales existent également chez différents Insectes (Punt, 1950 ; Buck et Keister, 1955) et peuvent être dues en partie à un processus analogue de blocage des stigmates pulmonaires, blocage qui paraît indispensable lors de l'immersion prolongée de l'animal. Ces « burst » respiratoires ont été trouvés également chez *Araneus diadematus* et *A. marmoreus* (Robin-

son, 1969). Le phénomène diffère cependant, par certains côtés, du « burst » respiratoire-type des Insectes qui présente une grande régularité ; il se rapproche de ce que Punt (1956) [1] a enregistré chez les *Ephestia*, pupe et chenille : irrégularité, absence de rythme. Il est possible, en attendant d'approfondir le mécanisme respiratoire des Mygales, de faire les mêmes hypothèses que Punt : possibilité d'échanges cuticulaires et production de gaz non absorbés par la potasse.

Laboratoire de Zoologie,
Faculté des Sciences de Paris.

Résumé

Cinq espèces différentes de Mygales exotiques ont été conservées au laboratoire ; le comportement en captivité et l'échelonnement des mues ont été observés.

Des mesures d'intensité respiratoire ont permis de tracer une droite de régression de la consommation d'oxygène par rapport au poids et de noter le caractère rythmique de la respiration.

Summary

Five species of Mygales lived in the laboratory for several years in individual jars 35 × 18 × 22 cm. Numerous molts were noted.

0_2consumption was measured at 22-23° C, 80 % relative humidity. A positive correlation was detected between the amount of oxygen consumed per hour and weight.

BIBLIOGRAPHIE

Anderson, J. F., 1970. — Metabolic rates of Spiders. *Comp. Biochem. Physiol.*, **33**, pp. 51-72.

Bonnet, P., 1930. — Les Araignées exotiques en Europe. I. Observations sur deux Hétéropodes de la Guinée et sur deux Mygales de la Guyane, gardées en captivité en France. *Ann. Soc. ent. Fr.*, **99**, pp. 49-64, 2 fig.

— 1940. — Contribution à l'étude des mues post-nuptiales chez les Araignées. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, **75**, pp. 260-271.

— 1958. — Bibliographia araneorum. Douladoure, Toulouse.

Buchli, H., 1961. — Observations préliminaires sur le rythme d'activité et la biologie de *Nemesia caementaria* Latr. *Vie et Milieu*, **12**, 2, pp. 297-304.

— 1962. — Note préliminaire sur l'accouplement des Araignées mygalomorphes *Nemesia caementaria*, *Nemesia dubia* et *Pachylomerus piceus* (Ctenizidae). *Ibid.*, **13**, 1, pp. 167-178.

— 1965. — Notes préliminaires concernant le comportement de chasse et le rythme d'activité de la Mygale maçonne, *Nemesia caementaria* Latreille (1798). *Rev. Écol. Biol. sol*, **2**, 3, pp. 403-438.

— 1968. — Le rythme d'activité chez la Mygale maçonne, *Nemesia caementaria* (Ctenizidae). *Ann. Epiphyties*, **19**, 1, pp. 195-196.

Buck, J., et M. Keister, 1955. — Cyclic CO_2 release in diapausing Agapema pupae. *Biol. Bull.*, **109**, 1, pp. 144-163.

1. D'après une citation dont la référence n'a pu être retrouvée.

DRESCO-DEROUET, L., 1970. — Cycle de développement d'*Avicularia avicularia* (L.), Araignée Mygalomorphe, en captivité. *C. R. Ac. Sci., Paris*, **270**, pp. 2299-2301.

FRY, F. E. J., 1949. — A simple gas analyser. *Canadian J. of Research*, **27**, pp. 188-194.

PUNT, A., 1950. — The respiration of Insects. *Physiol. Comp. Oecol.*, **2**, pp. 59-74.

ROBINSON, G. L., 1969. — Regulation of external respiration by the book-lung spiracles of the Spiders, *Araneus diadematus* Clerck and *A. marmoreus* Clerck. *Canadian J. Zool.*, **47**, pp. 355-364.